

Technická univerzita v Liberci
FAKULTA PEDAGOGICKÁ

Katedra: fyziky
Studijní program: 2. stupeň
Kombinace: fyzika–informatika

INTERAKTIVNÍ DOPLNĚK K UČEBNICI FYZIKY
PRO 7. ROČNÍK ZŠ, ČÁST „POHYB A SÍLA“
INTERACTIVE PHYSICS TEXTBOOK SUPPLE-
MENT FOR 7. CLASSES ZS, PART „MOTION AND
POWER“

Diplomová práce: 06–FP–KFY– 058

Autor:

Lukáš Polák

Podpis:

Adresa:

Křimická 89
318 00, Plzeň 3

Vedoucí práce: Mgr. Milan Čmelík

Konzultant: Ing. Kretschmer Petr – Informační Technologie

Počet

stran	slov	obrázků	tabulek	pramenů	příloh
56	8244	26	5	16	1

V Liberci dne: 25. 4. 2006

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury, programového vybavení a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci dne: 25. 04. 2006.

Lukáš Polák

Poděkování:

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu diplomové práce Mgr. Milanu Čmelíkovi za cenné rady a pomoc, bez kterých by tato práce nemohla vzniknout. Také bych chtěl poděkovat Ing. Petru Kretschmerovi za konzultace, které mi ochotně poskytl. V neposlední řadě patří mé poděkování mému otci, matce, celé mojí rodině a přítelkyni, která mě při studiu podporovala a povzbuzovala.

INTERAKTIVNÍ DOPLNĚK K UČEBNICI FYZIKY PRO 7. ROČNÍK ZŠ, ČÁST „POHYB A SÍLA“

Polák Lukáš

DP–2006

Vedoucí DP: Mgr. M. Čmelík

Resumé

Diplomová práce se zabývá mnou vytvořeným počítačovým programem určeným žákům sedmého ročníku základní školy, který by jim měl pomoci ve studiu fyziky.

Práce má dvě části. První z nich je věnována seznámení s Interaktivním doplňkem a jeho ovládání. Druhá část se zabývá jeho didaktickou stránkou.

Interaktivní doplněk obsahuje shrnutí učebního textu, který je také možno vytisknout, úlohy na procvičování, videoukázky s fyzikálními pokusy k dané učební látce a počítačové programy na procvičování probíraného učiva.

Přínosem Doplnku je to, že vnáší netradiční formy výuky, opakování a procvičování učební látky do hodiny fyziky.

INTERACTIVE PHYSICS TEXTBOOK SUPPLEMENT FOR 7. CLASSES ZS, PART „MOTION AND POWER“

Summary

This graduation thesis deals with a computer programme made by me for the pupils of the seventh class of the primary school. The programme should help the pupils in the study of physics.

The thesis consists of two parts. The first one is concentrated on the identification with the interactive supplement and operating with it. The second part deals with the didactic problems.

The interactive supplement involves a summary of the learning text, which is printable, some tasks for practice, some video sequences with the physicist experiments connected to the learning text and the computer programmes for practicing the subject matter.

The main purpose of the supplement is to introduce the non-traditional forms of teaching, revising and practicing the subject matter into the lessons of physics.

INTERAKTIVE ZUSATZ ZU PHYSIKBUCH FÜR 7. JAHRGANG ZS, TEIL „BEWEGUNG UND STÄRKE“

Zusammenfassung

Die Diplomarbeit, die ich verarbeitete, beschäftigt sich mit dem gebildeten Computer-Programm, das für die Schüler des siebenten Jahrgangs der Grundschule bestimmt ist. Dieses Programm soll ihnen mit beim Studium der Physik helfen.

Die Arbeit hat zwei Teile. Der erste Teil ist der Bekanntmachung mit dem interaktiven Zusatz und seiner Beherrschung gewidmet. Der zweite Teil beschäftigt sich mit seiner didaktischen Seite.

Der interaktive Zusatz enthält die Zusammenfassung des Lehrtextes, der auch gedruckt werden kann, die Aufgaben zum Üben des Lehrstoffs, die Videomuster mit den physikalischen Experimenten zum Lehrstoff und die Computer-Programme für die Durchübung des durchgenommenen Lehrstoffs.

Der Beitrag des Ergänzungen ist die untraditionellen Formen des Unterrichtes, die Wiederholung und die Durchübung des Lehrstoffes in die Physikstunden hineinzutragen.

Obsah

1	Část I.....	1
1.1	Seznámení s Interaktivním doplňkem.....	1
1.1.1	Úvod.....	1
1.1.2	Popis úvodní obrazovky.....	1
1.2	Začínáme pracovat.....	4
1.2.1	Orientace v obsahu.....	4
1.2.2	Tlačítko „Otevři“ a „Zavřít“	5
1.2.3	Listování stranami v knize	6
1.2.4	Videa a Procvičování	6
1.2.5	Programy na procvičení učiva	9
1.3	Závěr	19
2	Část II.....	20
2.1	Volba učebnice	20
2.2	Tématický soulad s RVP.....	21
2.3	Rozšiřující možnosti stávajících materiálů	23
2.4	Didaktická stránka Interaktivního doplňku.....	27
2.4.1	Pojetí didaktiky fyziky.....	27
2.4.2	Rozvíjení fyzikálního myšlení žáků základní školy	27
2.4.3	Vyučovací proces.....	29
2.4.4	Formy a metody vyučování fyziky	30
2.4.5	Motivace žáků ve vyučování fyziky	33
2.4.6	Struktura vyučovací hodiny	35
2.4.7	Fyzikální úlohy ve výuce.....	37
2.4.8	Pokusy ve vyučování fyziky	38
2.4.9	Zpětná vazba	40
2.5	Závěr	42
	Příloha č. 1 Interaktivní doplněk na CD	44
	Použitá literatura	45
	Použitý software	47

Seznam obrázků

Obrázek 1.1-1 Úvodní obrazovka.....	2
Obrázek 1.1-2 Podrobný obsah kapitoly.....	3
Obrázek 1.1-3 Nastavení programu.....	3
Obrázek 1.2-1 Podrobný obsah kapitoly.....	4
Obrázek 1.2-2 Otevření knihy na příslušné stránce.....	5
Obrázek 1.2-3 Tlačítko „Otevři“.....	5
Obrázek 1.2-4 Tlačítko „Zavřít“.....	5
Obrázek 1.2-5 Listování stranami v knize.....	6
Obrázek 1.2-6 Spuštění videa.....	7
Obrázek 1.2-7 Tlačítko „Videa“ v levé části programu.....	7
Obrázek 1.2-8 Videoukázky.....	8
Obrázek 1.2-9 Zákon vzájemného působení dvou těles.....	9
Obrázek 1.2-10 Výpočet jednoduchých úloh o pohybu.....	10
Obrázek 1.2-11 Rychlost, dráha, čas.....	10
Obrázek 1.2-12 Setrvačnost - rovnoměrný a nerovnoměrný pohyb.....	11
Obrázek 1.2-13 Převody jednotek.....	11
Obrázek 1.2-14 Fyzikální pexeso.....	12
Obrázek 1.2-15 Páka.....	13
Obrázek 1.2-16 Opakování fyzikálních veličin.....	14
Obrázek 1.2-17 Kladka a kladkostroj.....	15
Obrázek 1.2-18 Převody jednotek délky a objemu.....	15
Obrázek 1.2-19 Puzzle.....	16
Obrázek 1.2-20 Video STOP.....	17
Obrázek 1.2-21 Skládání sil.....	17
Obrázek 1.2-22 Hydraulický zvedák.....	18
Obrázek 1.2-23 Jaderná elektrárna.....	19

Seznam tabulek

tabulka 2.1-1 Počty učebnice fyziky za ZŠ.....	20
tabulka 2.1-2 Konkrétní učebnice.....	21
tabulka 2.3-1 Hodnocení předmětu fyzika u jednotlivých tříd 2005/2006.....	24
tabulka 2.3-2 Průměrné hodnocení předmětu fyzika jednotlivými ročníky 2005/2006..	24
tabulka 2.3-3 Průměrné hodnocení předmětu fyzika jednotlivými ročníky 2004/2005..	25

1 Část I.

1.1 Seznámení s Interaktivním doplňkem

1.1.1 Úvod

Tato příručka je určen žákům sedmého ročníku základní školy jako doplněk ke stávajícím učebním pomůckám. Po jejím prostudování by měl žák umět popsat a rozdělit pohyby těles; vyřešit základní úlohy o pohybu; znázornit síly působící na těleso; vypočítat velikost gravitační síly působící na těleso; skládat dvě síly stejného a opačného směru; porozumět a formulovat tři Newtonovy pohybové zákony; porozumět podmínce rovnovážné polohy páky a vyřešit úlohy na rovnováhu páky; navrhnout příklady užití páky v běžném životě; porozumět látce zabývající se tlakovou silou a tlakem a vyřešit úlohy týkající se tohoto tématu; rozhodnout, jak můžeme tlak zmenšit či zvětšit; změřit velikost třecí síly; vyjádřit vlastními slovy rozdíl mezi třecí silou a klidovou třecí silou; vlastními slovy vyjádřit význam třecí síly v běžném životě; shrnout výhody a nevýhody třecí síly.

Příručka by měla plnit funkci zábavnější formy učení, opakování a procvičování. Za tímto účelem je zde několik tematicky řazených videí s pokusy a interaktivních programů.

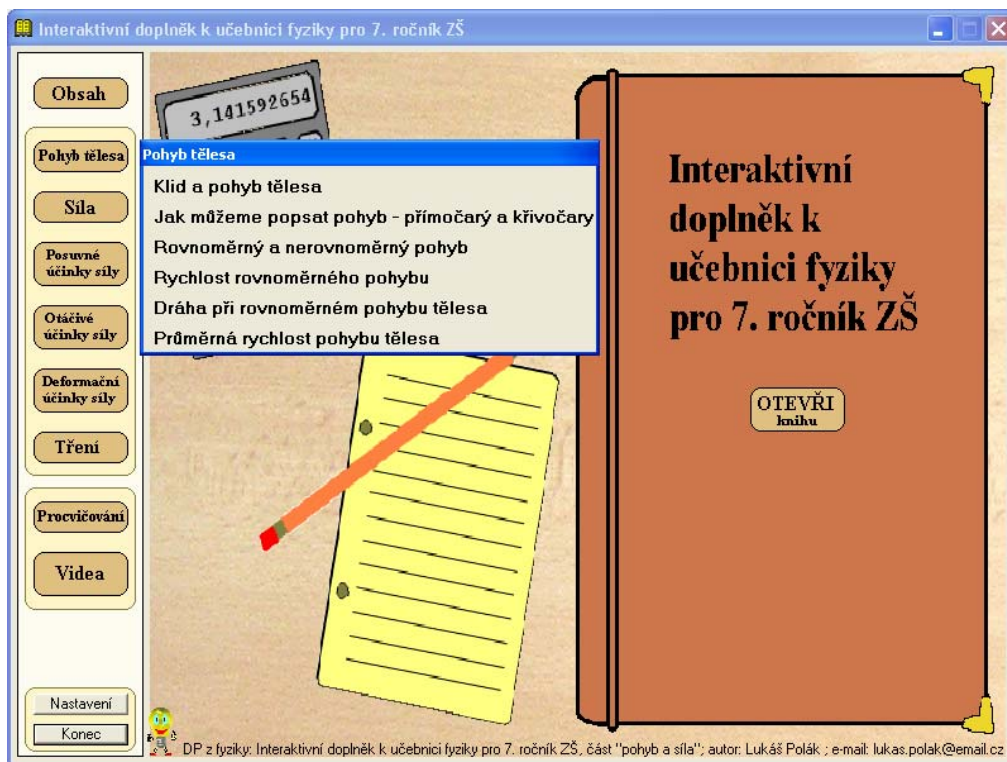
1.1.2 Popis úvodní obrazovky

Celá příručka je koncipována tak, aby byla co nejpřehlednější a dala se co nejjednodušeji ovládat, proto aby se žáci nemuseli zdržovat složitým hledáním ovládacích prvků a mohli se plně věnovat samotné práci. S příručkou se pracuje pomocí myši klikáním na příslušná tlačítka či názvy jednotlivých kapitol. Na obrázku 1.1-1 níže je znázorněna úvodní obrazovka, která se objeví po zapnutí programu.



Obrázek 1.1-1 Úvodní obrazovka.

Zvolil jsem grafické prostředí, jehož hlavním motivem je kniha příručky a dále pomůcky potřebné v běžné hodině fyziky ve škole - kalkulačka, zápisník a tužka s gumou. V levé části programu jsou vyobrazeny názvy jednotlivých kapitol, které tvoří přehledný obsah knihy. Pokud se kurzor myši přemístí na nějaký z nich, zobrazí se nové okno, které obsahuje podrobný seznam podkapitol dané kapitoly, jak je vidět níže na obrázku 1.1-2. Na tento název kapitoly se dá kliknout a kniha se otevře na příslušné stránce.

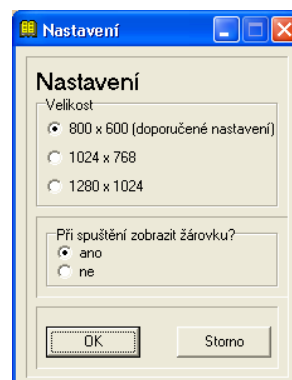


Obrázek 1.1-2 Podrobný obsah kapitoly.

Stejným způsobem jsou řešeny ostatní položky obsahu, včetně částí „Procvičování“ a „Videa“.

Ve spodní oblasti okna programu se nacházejí tlačítka „Nastavení“ a „Konec“.

Kliknutím na tlačítko „Nastavení“ se zobrazí nové okno programu, viz obrázek 1.1-3. Zde je možno provést změnu velikosti okna příručky. Volí se mezi třemi možnými velikostmi. Dále lze zvolit, zda se při spuštění programu bude objevovat průvodce – žárovka, který vždy v určitých časových intervalech informuje uživatele programu o užitečných tipech používání Interaktivního doplňku k učebnici fyziky.



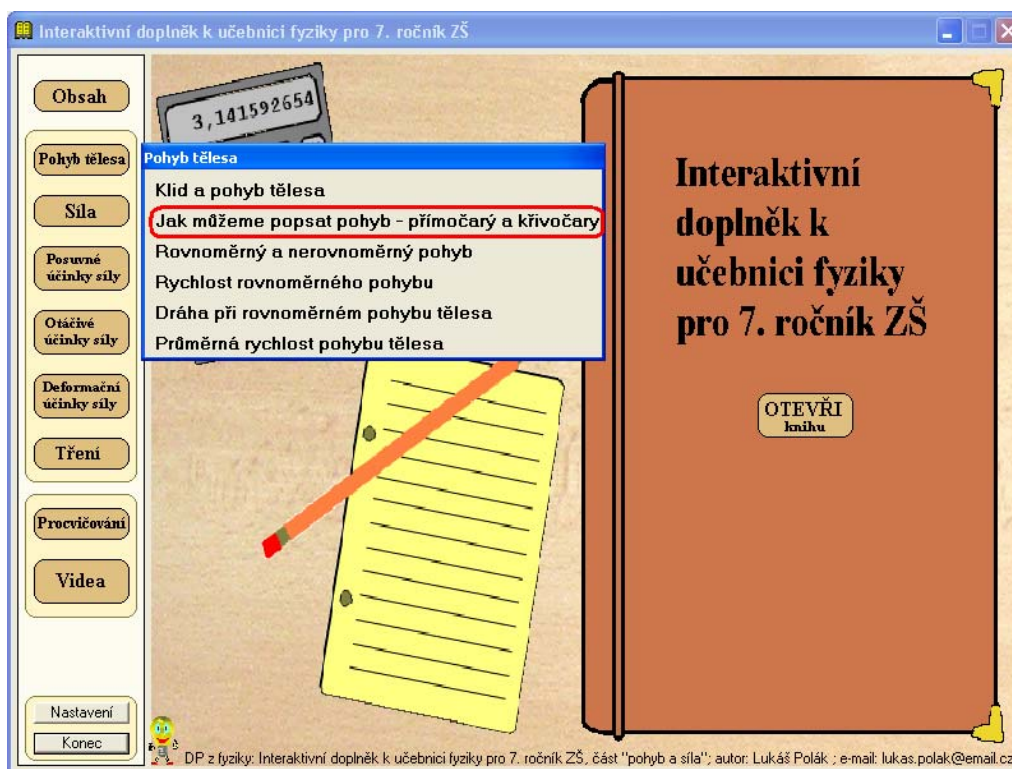
Obrázek 1.1-3 Nastavení programu.

1.2 Začínáme pracovat

1.2.1 Orientace v obsahu

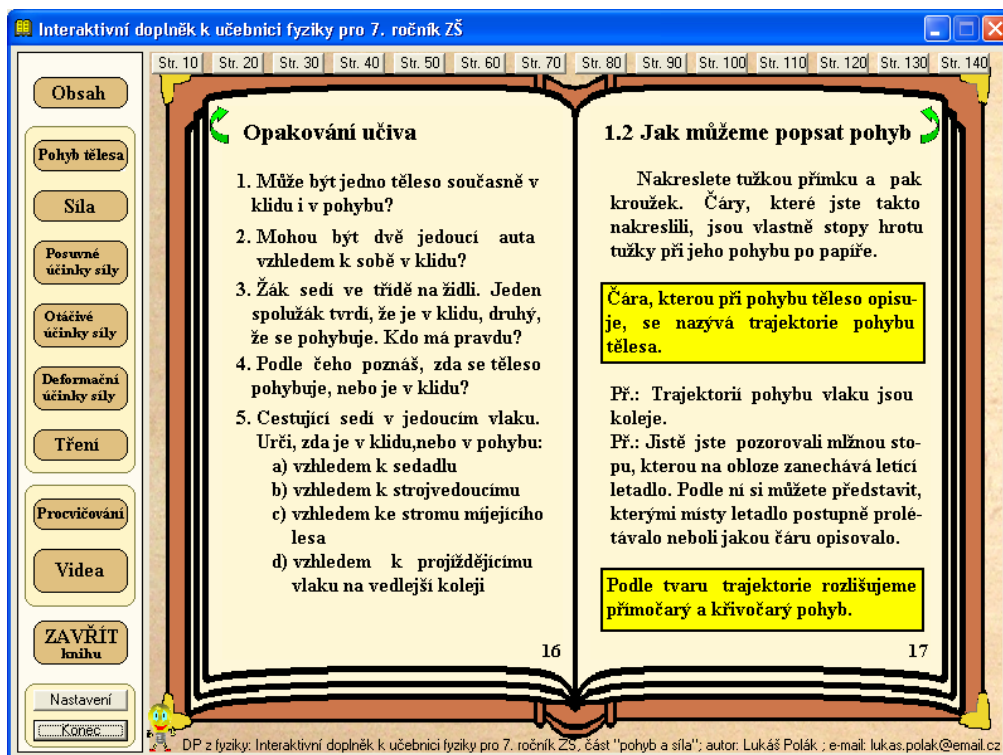
Jak již bylo uvedeno v kapitole 1.1.2, obsah celé příručky je přehledně vyobrazen v levé části okna programu.

Klikne-li se levým tlačítkem myši na červeným oválem zvýrazněnou položku podrobného obsahu, viz obrázek 1.2-1, příručka se otevře na konkrétní stránce v knize.



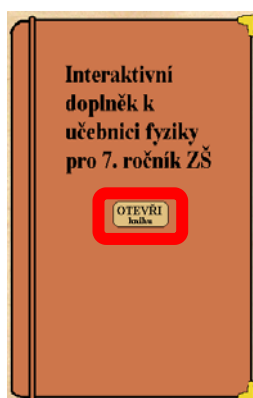
Obrázek 1.2-1 Podrobný obsah kapitoly.

Na obrázku 1.2-2 je již zobrazená zvolená stránka v příručce.



Obrázek 1.2-2 Otevření knihy na příslušné stránce.

1.2.2 Tlačítko „Otevři“ a „Zavřít“



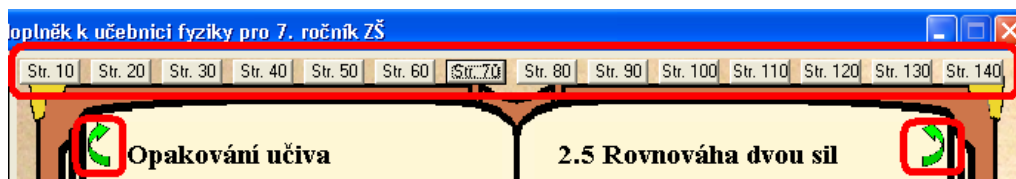
Obrázek 1.2-3 Tlačítko „Otevři“.

Ovládací tlačítka „Otevři“ a „Zavřít“ slouží k otevření a zavření příručky. Je-li příručka zavřena (například při počátečním spuštění programu), je tlačítko „Zavřít“ skryto, a tudíž na něj nelze kliknout. Je pouze zobrazeno tlačítko „Otevři“. Kliknutím na něj se kniha otevře na první straně a zobrazí se navigační tlačítka pro listování v knize a spolu s nimi i tlačítko „Zavřít“. Kliknutím na něj se kniha zavře a skryjí se i navigační tlačítka pro listování knihou.



Obrázek 1.2-4 Tlačítko „Zavřít“.

1.2.3 Listování stranami v knize



Obrázek 1.2-5 Listování stranami v knize.

Na obrázku 1.2-5 se v červeném zvýraznění nacházejí „ohnuté“ zelené šipky. Kliknutím na ně se listuje v příručce stejným způsobem, jako kdyby se jednalo o běžnou knihu. Obrací se tedy jen jeden list papíru. Chce-li uživatel procházet příručkou rychleji po více stránkách, může k tomu využít tlačítek umístěných nad rozevřeným obrázkem knihy. Po kliknutí na příslušné tlačítko s vyobrazeným číslem stránky se na ni snadno přesune.

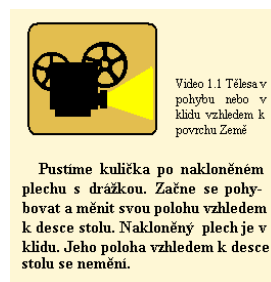
Listování knihou je pomocí těchto navigačních tlačítek, která jsou vždy při otevřené knize zobrazena, velice jednoduché a rychlé a uživateli tak nabízí poměrně dobrou orientaci v knize.

1.2.4 Video a Procvičování

Záměrem bylo vytvořit Interaktivní doplněk fyziky, který by žák používal spolu s učebnicí a sešitem k opakování a procvičování. Jedním z prvků, který má napomoci interaktivnosti elektronické příručky jsou přiložená videa s pokusy. Téměř ke všem probraným kapitolám je přiloženo video, na kterém je zachycen pokus, který má danou problematiku osvětlit. U každého videa je krátký vysvětlující text, který daný pokus objasňuje.

Uživatel má dvě možnosti, jak se k vybranému videu přesunout a spustit jej.

1. Kliknutím na obrázek promítačky, který je umístěn na příslušné stránce v příručce (viz obrázek 1.2-6). Po kliknutí se zobrazí nové okno s videem a s vysvětlujícím textem.

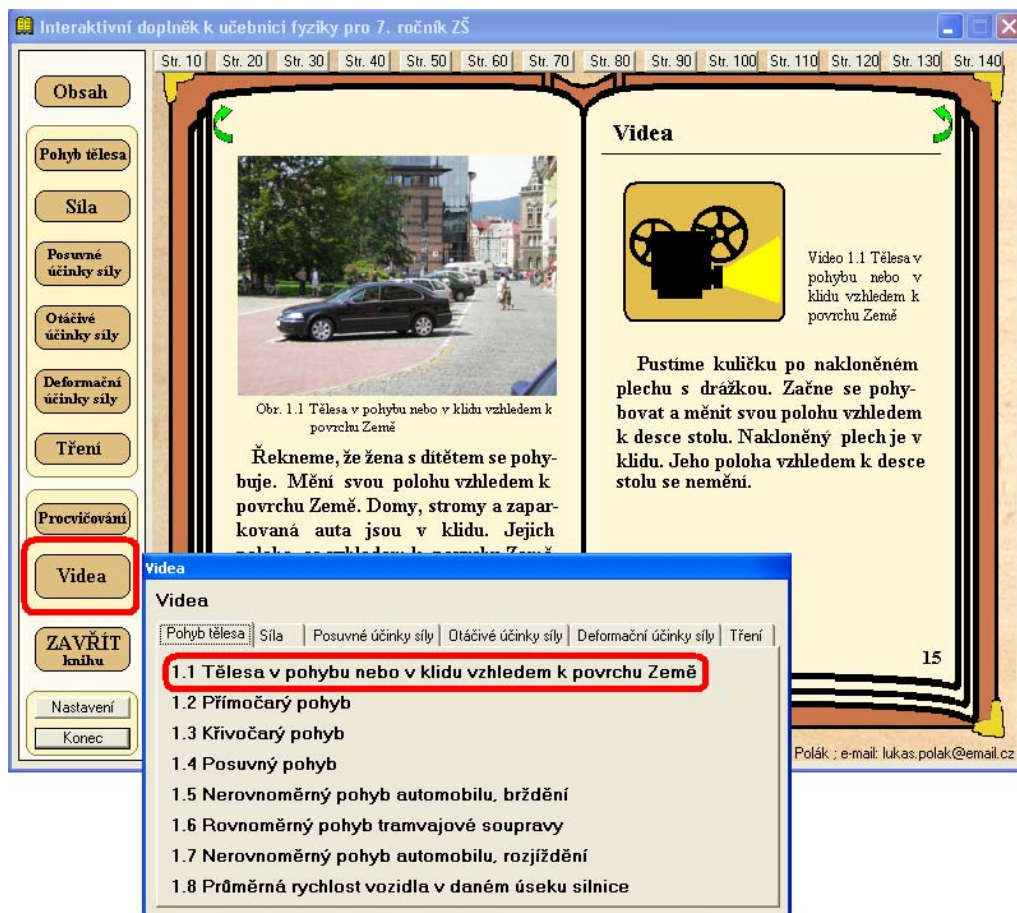


Obrázek 1.2-6 Spuštění videa.

2. Využitím menu v levé části programu, kde se nachází tlačítko „Video“. Přesune-li se kurzor myši na toto tlačítko, zobrazí se nové menu již s příslušnými videoukázkami, přehledně řazenými dle kapitol (viz obrázek 1.2-8). Kliknutím na zvolené video se kniha otevře na požadované stránce a dále se postupuje tak, jak je uvedeno v bodě jedna.



Obrázek 1.2-7 Tlačítko „Video“ v levé části programu.



Obrázek 1.2-8 Videoukázky.

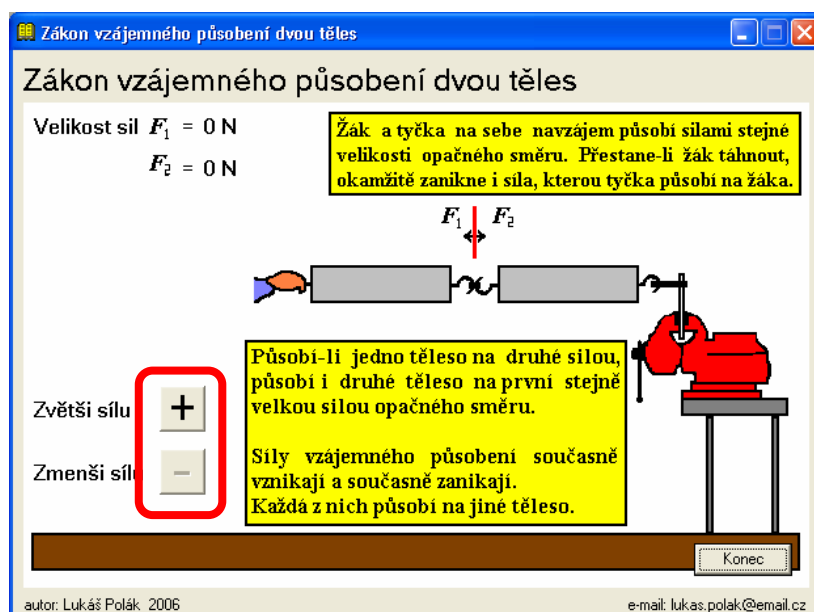
Dalším prvkem Interaktivního doplňku fyziky je procvičování učiva. Za tímto účelem je umístěno nad tlačítkem „Videa“ tlačítko „Procvičování“. Přesunutím kurzoru myši na toto tlačítko se zobrazí nové okno, které je řešené stejným způsobem jako okno s videoprojekcemi. Opět se zde nachází přehledně řazený seznam programů, pomocí nichž si uživatel procvičuje probranou tematiku.

1.2.5 Programy na procvičení učiva

V této kapitole jsou představeny programy na procvičování učiva.

Jejich ovládání je snadné a intuitivní, takže není potřeba žádného podrobného návodu. Je-li složitější, nachází se v programu nápověda, ve které je ovládání vysvětleno. Téměř každý program obsahuje text objasňující problematiku, kterou se zabývá.

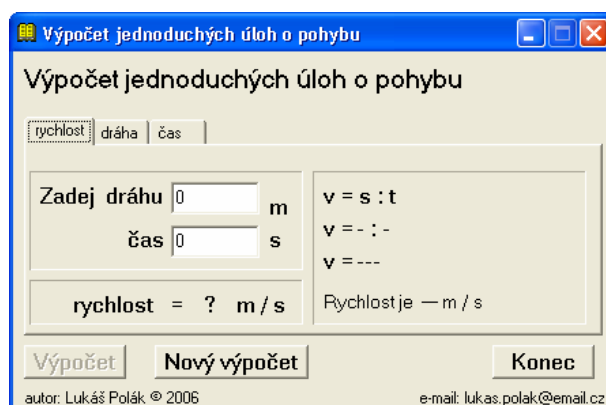
1. Zákon vzájemného působení dvou těles.



Obrázek 1.2-9 Zákon vzájemného působení dvou těles.

První program demonstruje zákon vzájemného působení dvou těles. Kliknutím na tlačítko „+“ nebo „-“ se zvětší či zmenší velikost síly F_1 , kterou působí žák na tyčku a zároveň velikost síly F_2 . Žák pozná působení sil akce a reakce.

2. Výpočet jednoduchých úloh o pohybu.



Obrázek 1.2-10 Výpočet jednoduchých úloh o pohybu.

Tento program po zadání hodnot veličin v základních jednotkách a kliknutím na tlačítko „Výpočet“ vyřeší daný příklad. Nové hodnoty se mohou zadávat po kliknutí na tlačítko „Nový výpočet“. Program zachovává základní strukturu výpočtu tak, jak by měla vypadat v žákově sešitu.

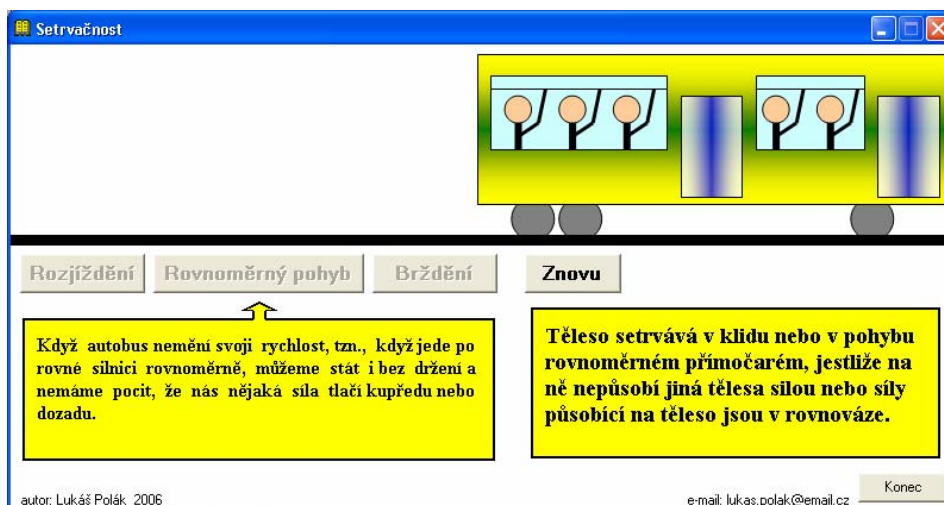
3. Rychlost, dráha, čas.



Obrázek 1.2-11 Rychlost, dráha, čas.

Tento program slouží k tomu, aby jednoduchou animací ukázal základní vzorce pro výpočet rychlosti, dráhy a času. Kliknutím na tlačítka „rychlost“, „dráha“ a „čas“ se jednotlivé animace spustí.

4. Setrvačnost - rovnoměrný a nerovnoměrný pohyb.



Obrázek 1.2-12 Setrvačnost - rovnoměrný a nerovnoměrný pohyb.

Program Setrvačnost - rovnoměrný a nerovnoměrný pohyb zobrazuje pomocí animace pohyb rozjíždějícího se, jedoucího a brzdícího autobusu a vliv setrvačnosti na jeho pasažéry. Kliknutím na tlačítka „Rozjíždění“, „Rovnoměrný pohyb“ a „Brzdění“ se spustí jednotlivé animace. Kliknutím na tlačítko „Znovu“ se může pokračovat ve spuštění dalších animací.

5. Převody jednotek.



Obrázek 1.2-13 Převody jednotek.

Program Převody jednotek slouží k převodům mezi jednotkami délky, času, rychlosti, teploty, plošného obsahu, objemu a hustoty. Do políčka „Převádím“ se zadává převáděná hodnota, potom se zvolí její jednotka. V políčku „na“ se zobrazí správně převedená hodnota, která se převedla z původní hodnoty na základě zvolené jednotky napravo.

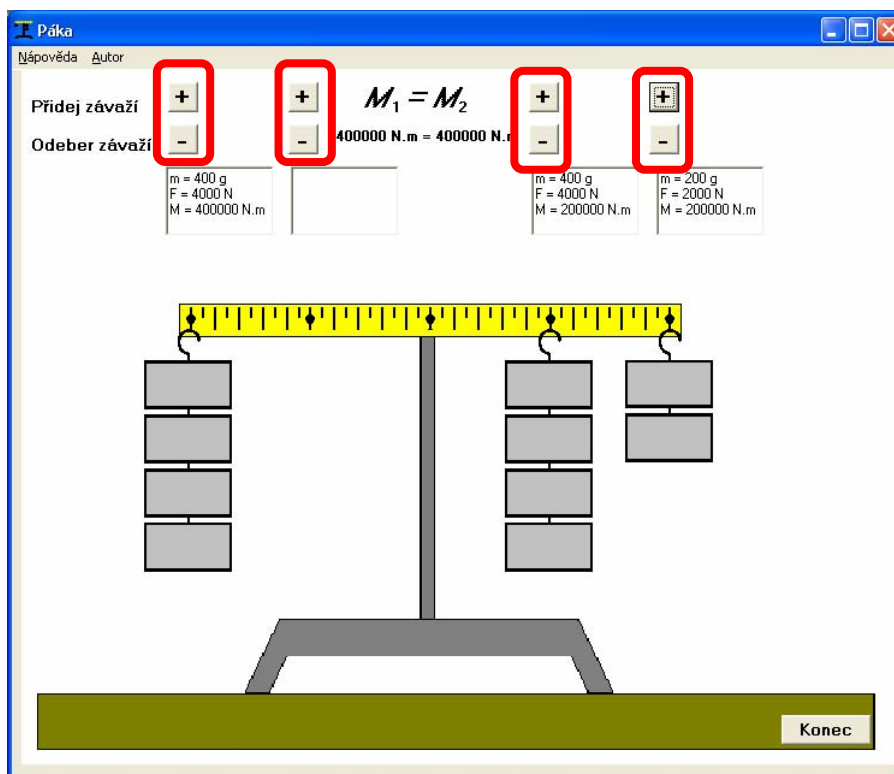
6. Fyzikální pexeso.



Obrázek 1.2-14 Fyzikální pexeso.

Program Fyzikální pexeso zábavnou formou vede děti k opakování fyzikálních vzorců a fyzikálních veličin.

7. Páka.



Obrázek 1.2-15 Páka.

Program Páka slouží k procvičení podmínek rovnováhy páky. Klikáním na tlačítka „+“ a „-“ se přidávají nebo odebírají závaží. Program umožňuje přidávat a odebírat jednotlivá závaží v různé vzdálenosti od osy otáčení na páce, počítá příslušné velikosti momentů sil a celkovou velikost momentu síly.

8. Opakování fyzikálních veličin.

Opakování ze 6. ročníku

Doplň tabulku

	Fyzikální veličina	Název jednotky	Značka jednotky	Měřidlo	Zna
<input type="checkbox"/>	hmotnost				
<input type="checkbox"/>	délka				
<input type="checkbox"/>					V
<input type="checkbox"/>				teploměr	
<input type="checkbox"/>		newton			
<input type="checkbox"/>	čas				
<input type="checkbox"/>		kilogram na krychlový m			

Napověda:
 m^3 se píše jako m^3

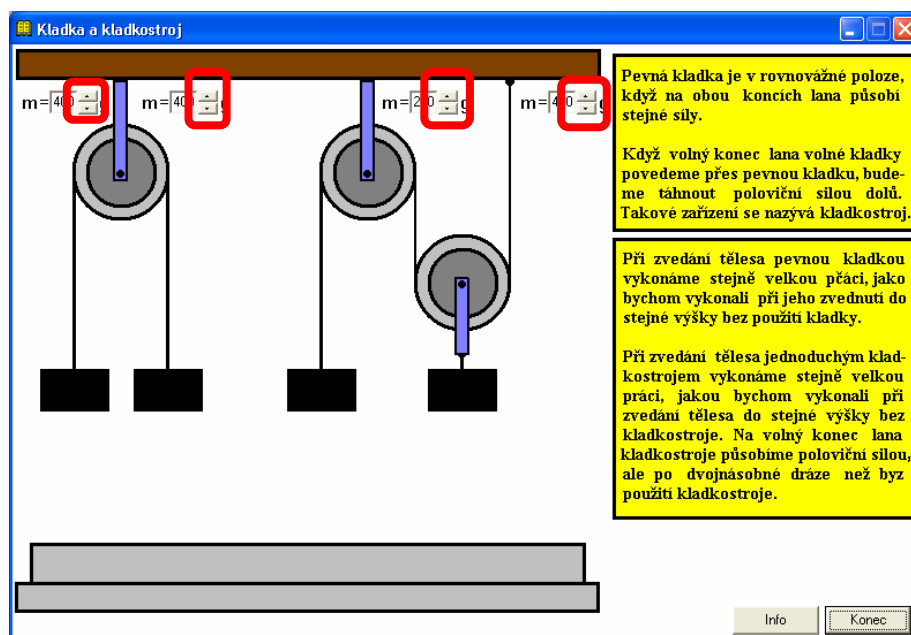
Zkontrolovat Vyčistit a začít znovu Konec

Součástí diplomové práce.
autor: Lukáš Polák 2006 e-mail: lukas.polak@email.cz

Obrázek 1.2-16 Opakování fyzikálních veličin.

Tento program slouží k opakování základních fyzikálních veličin ze šestého ročníku. Do příslušných políček se zadávají konkrétní údaje. Potom se na levé straně celý řádek zaškrtně a klikne se na tlačítko „Zkontrolovat“. Pokud je do příslušného políčka zadán špatný údaj, políčko se zbarví červeně. V opačném případě se políčko zbarví zelenou barvou, která symbolizuje správnost zadané odpovědi.

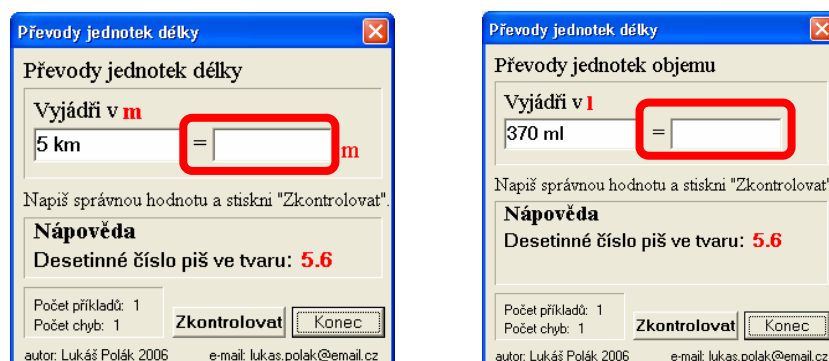
9. Kladka a kladkostroj.



Obrázek 1.2-17 Kladka a kladkostroj.

Kliknutím na příslušné šipky se zvyšuje nebo snižuje hmotnost daných závaží, z jejichž velikosti žák pozoruje podmínku rovnováhy na kladce a kladkostroji.

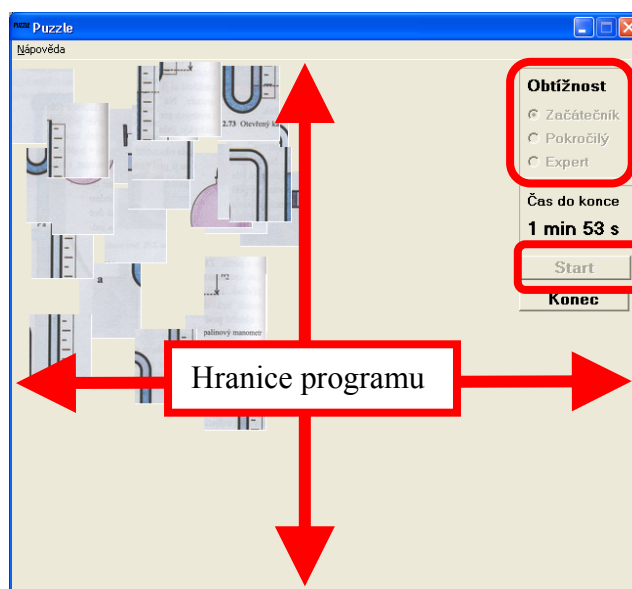
10. Převody jednotek délky a objemu.



Obrázek 1.2-18 Převody jednotek délky a objemu.

Zmíněné dva programy slouží k procvičování převodů jednotek délky a objemu. Do bílých políček uživatel zadá převedené hodnoty a kliknutím na tlačítko „Zkontrolovat“ se provede kontrola. Pokud je hodnota správná, tak se zobrazí další náhodně zvolený příklad, v opačném případě se políčko vybarví červeně a hodnota se musí opravit.

11. Puzzle.



Obrázek 1.2-19 Puzzle.

Tento oddechový program má na výběr z několika možných obrázků na sestavování. Nejprve se zvolí obtížnost a potom se „Startem“ začne. Je nutné dbát na to, aby se při přemísťování jednotlivých částí obrázku za pomoci myši, tyto části omylem neumístily mimo hranice programu. S takto špatně umístěným dílkem by se již nemohlo dále pracovat a musel by se program spustit znovu.

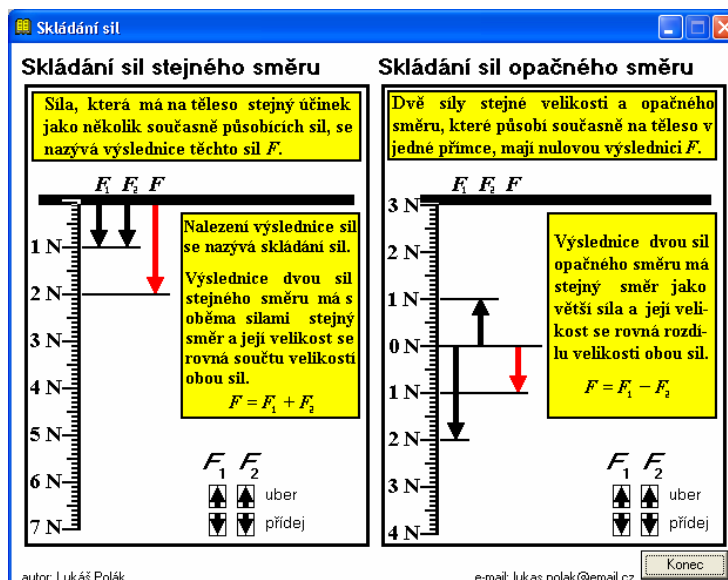
12. Video STOP.



Obrázek 1.2-20 Video STOP.

Uvedený program je obdobou velmi známe hry. Úkolem je kliknout na „STOP“ v okamžiku, kdy se zobrazí tři stejné obrázky. Tlačítko „Konec hry“ ukončuje právě hranou hru, nikoliv program.

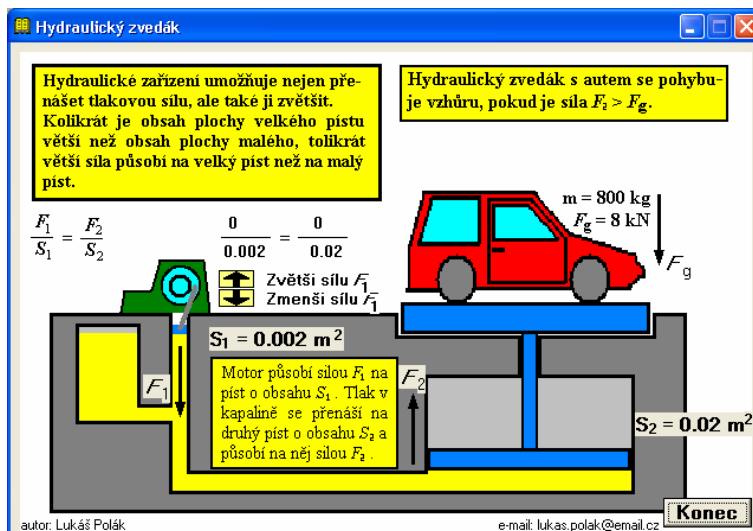
13. Skládání sil



Obrázek 1.2-21 Skládání sil

Žáci v tomto programu volí velikosti jednotlivých sil a pozorují, jak se tím mění velikost a směr výsledné síly.

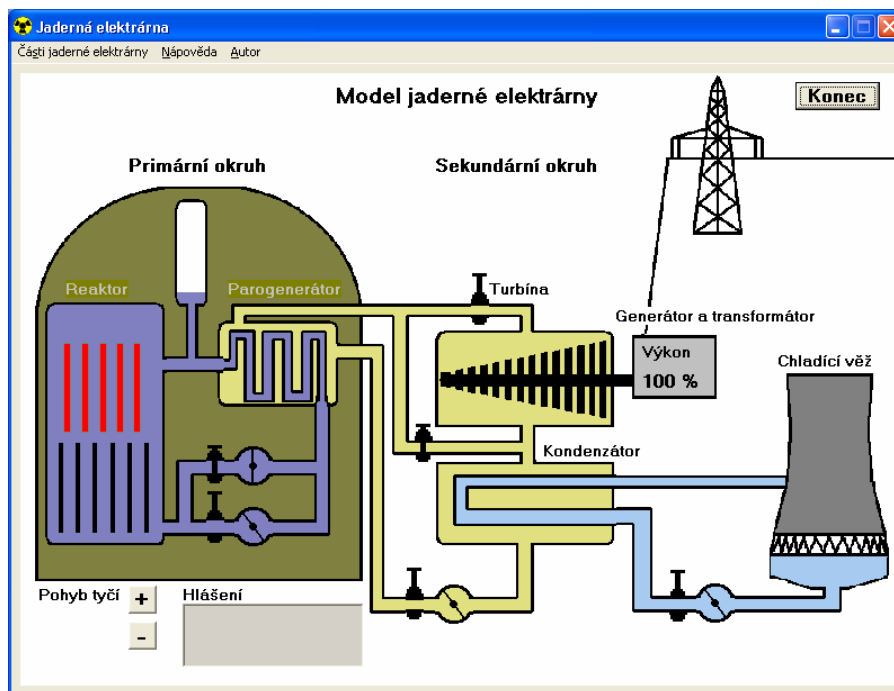
14. Hydraulický zvedák.



Obrázek 1.2-22 Hydraulický zvedák.

Tento program je zařazen v záložce „Bonus“, protože zde uživatelé potřebují kromě znalostí síly a tlaku ještě znalosti Pascalova zákona. Ten se však probírá v kapitole Mechanické vlastnosti kapalin a plynů, který je tématicky zařazen za kapitolou Pohyb a síla, a proto ho žáci ještě nemohou umět.

15. Jaderná elektrárna.



Obrázek 1.2-23 Jaderná elektrárna.

Také tento program je zařazen v části „Bonus“, protože se problematika jaderné elektrárny probírá až v devátém ročníku. Nicméně by i žáky sedmé třídy tato část příručky mohla zaujmout, protože mnozí již základní znalosti o jaderných elektrárnách mají a jelikož se jedná o téma, se kterým se setkávají v životě, vzbuzuje v nich zájem.

1.3 Závěr

Tento Doplněk je prioritně vytvořen pro žáky sedmých tříd, avšak vzhledem k provedení a tématům by mohl oslovit a zaujmout i ostatní. Zejména ty, kteří si chtějí své znalosti o „pohybu a síle“ rozšířit, zopakovat či procvičit interaktivní formou.

2 Část II.

2.1 Volba učebnice

Před samotným zahájením práce na Doplnku jsem stál před velkým problémem. Věděl jsem, že aby se mohla příručka používat při vyučování nebo k samostatnému studiu žáků, musela by tématicky a obsahově korespondovat se stávajícími učebnicemi základní školy. Bohužel, učebnic fyziky je několik různých řad a nastal tedy problém, kterou z nich vybrat.

K mému konečnému rozhodnutí mi pomohl dopis, který jsem poslal emailem na tři desítky základních škol v Libereckém a Plzeňském kraji. Tázal jsem se na používané učebnice ve výuce fyziky na dané základní škole.

V tabulce níže je početní zastoupení řad Prometheus a SPN, které jsou jedinými dvěma tituly, používanými na mnou dotázaných základních školách.

nakladatelství ročník	Prometheus	SPN
6. – 9. ročník	29	4

tabulka 2.1-1 Počty učebnice fyziky za ZŠ.

Jedná se o tyto učebnice, popřípadě jejich nové vydání:

	Prometheus	SPN
6. ročník	Kolářová, R, Bohuněk, J; <i>Fyzika pro 6. ročník základní školy</i> ; Prometheus, Praha 1999, ISBN 80-7196-121-3	Jáchim, F, Tesař, J; <i>Fyzika pro 6. ročník základní školy</i> ; SPN, Praha 2000; ISBN 80-7235-076-5
7. ročník	Kolářová, R, Bohuněk, J; <i>Fyzika pro 7. ročník základní školy</i> ; Prometheus, Praha 2000, ISBN 80-7196-119-1	Jáchim, F, Tesař, J; <i>Fyzika pro 7. ročník základní školy</i> ; SPN, Praha 2001; ISBN 80-7235-116-8

	Prometheus	SNP
8. ročník	Kolářová, R, Bohuněk, J; <i>Fyzika pro 8. ročník základní školy</i> ; Prometheus, Praha 1999, ISBN 80-7196-149-3	Jáchim, F, Tesař, J; <i>Fyzika pro 8. ročník základní školy</i> ; SPN, Praha 2000; ISBN 80-7235-125-7
9. ročník	Kolářová, R, Bohuněk, J; <i>Fyzika pro 9. ročník základní školy</i> ; Prometheus, Praha 2003, ISBN 80-7196-193-0	Jáchim, F, Tesař, J; <i>Fyzika pro 9. ročník základní školy</i> ; SPN, Praha 2000; ISBN 80-7235-130-3

tabulka 2.1-2 Konkrétní učebnice.

Celkem jsem oslovil 33 základních škol včetně té, na které učím.

Z výsledku mého dotazování se je tedy zřejmé, že jsem pro své účely zvolil řadu učebnic od nakladatelství Prometheus. Tím spíš, když i já podle ní vyučuji.

Velkou výhodou této řady učebnic je fakt, že také tematicky korespondují s nově připravovaným Rámcovým vzdělávacím programem (RVP) pro základní vzdělávání.

2.2 Tématický soulad s RVP

V nově připravované kurikulární koncepci MŠMT je fyzika zařazena do části Člověk a příroda.

Výňatek z RVP [1, s. 43]:

„Vzdělávací obory vzdělávací oblasti Člověk a příroda, jimiž jsou **Fyzika, Chemie, Přírodopis a Zeměpis**, svým činnostním a badatelským charakterem výuky umožňují žákům hlouběji porozumět zákonitostem přírodních procesů, a tím si uvědomovat i užitečnost přírodovědných poznatků a jejich aplikací v praktickém životě. Zvláště významné je, že při studiu přírody specifickými poznáva-

cími metodami si žáci osvojují i důležité dovednosti. Jedná se především o rozvíjení dovedností soustavně, objektivně a spolehlivě pozorovat, experimentovat a měřit, vytvářet a ověřovat hypotézy o podstatě pozorovaných přírodních jevů, analyzovat výsledky tohoto ověřování a vyvozovat z nich závěry. Žáci se tak učí zkoumat příčiny přírodních procesů, souvislosti či vztahy mezi nimi, klást si otázky (Jak? Proč? Co se stane, jestliže?) a hledat na ně odpovědi, vysvětlovat pozorované jevy, hledat a řešit poznávací nebo praktické problémy, využívat poznání zákonitostí přírodních procesů pro jejich předvídání či ovlivňování.

Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru FYZIKA

2. stupeň

POHYB TĚLES – SÍLY

Očekávané výstupy

žák

- rozhodne, jaký druh pohybu těleso koná vzhledem k jinému tělesu,
- využívá s porozuměním při řešení problémů a úloh vztah mezi rychlostí, dráhou a časem u rovnoměrného pohybu těles,
- změří velikost působící síly,
- určí v konkrétní jednoduché situaci druhy sil působících na těleso, jejich velikosti, směry a výslednici,
- využívá Newtonovy zákony pro objasňování či předvídání změn pohybu těles při působení stálé výsledné síly v jednoduchých situacích,
- aplikuje poznatky o otáčivých účincích síly při řešení praktických problémů.

Učivo

- pohyby těles - pohyb rovnoměrný a nerovnoměrný; pohyb přímočarý a křivočarý,
- gravitační pole a gravitační síla - přímá úměrnost mezi gravitační silou a hmotností tělesa,
- tlaková síla a tlak - vztah mezi tlakovou silou, tlakem a obsahem plochy, na niž síla působí,
- třecí síla - smykové tření, ovlivňování velikosti třecí síly v praxi,
- výslednice dvou sil stejných a opačných směrů,
- Newtonovy zákony - první, druhý (kvalitativně), třetí,
- rovnováha na páce a pevné kladce.“

Vlivem zjednodušování poznatků vědy do podoby učební látky pro žáky základní školy dochází k tomu, že se některé pojmy ve výuce zavádějí velmi zjednodušeně. Z tohoto důvodu se na základní škole žáci nesetkají s pojmy „tíhová síla“, „dráhová rychlost“ nebo „dráha hmotného bodu“. Druhou z možností jak učební látku zjednodušit je vynechání některých pojmů, jako například „hmotný bod“, „dráhové souřadnice pohybu“ nebo „vektor“. Ačkoliv v některých řadách učebnic se termín „tíhová síla“ vyskytuje, v Interaktivním doplňku není zahrnut, jelikož jej nezavádí RVP ani řada učebnic z nakladatelství Prometheus, ze které vycházím.

2.3 Rozšiřující možnosti stávajících materiálů

V dnešní moderní době jsou již možnosti, jak standardní výuku na základní škole žákům zpříjemnit. Ať už jsou to demonstrační pokusy předváděné učitelem, zapojení samotných žáků do pokusu nebo využití multimediální techniky,

všechny tyto prvky aktivizují žákovu pozornost a pomáhají mu dané učivo lépe pochopit a nelézt pozitivní vztah k fyzice.

Z vlastní, dosud tříleté, praxe vidím, že většina dětí o fyziku nemá velký zájem. Na základní škole, kde vyučuji, tento nezáměr o předmět byl způsoben tím, že se zde během tří let vystřídali tři učitelé fyziky. Dle mého názoru byl problém v tom, že než si děti mohly zvyknout na jednoho vyučujícího, už je vyučoval někdo jiný, a nestačily se tak rychle přizpůsobit jeho novým učebním postupům. Zájem žáků o fyziku tak klesl na nezbytné minimum, postačující k absolvování základní školy.

Po prvním pololetí školního roku 2005/2006 byl proveden každoroční malý výzkum, ve kterém žáci druhého stupně hodnotily známkou, v rozmezí jedna až pět (1 nejlepší, 5 nejhorší), jednotlivé vyučovací předměty. Zaměřovaly se na samotnou výuku, pomůcky i na počet pokusů (fyziky, chemie, přírodopisu).

Výzkumu se zúčastnily třídy 6.A, 6.B, 7.A, 7.B, 7.C, 8.A, 8.B, 8.C, 9.A, 9.B a 9.C. V první tabulce uvedené níže jsou průměrné známky fyziky za jednotlivé třídy, ve druhé tabulce jsou průměry za celé ročníky.

Třída	6.A	6.B	7.A	7.B	7.C	8.A	8.B	8.C	9.A	9.B	9.C
Známka	3,26	3,49	3,72	3,92	3,62	3,97	3,51	3,75	3,43	3,65	3,79

tabulka 2.3-1 Hodnocení předmětu fyzika u jednotlivých tříd 2005/2006.

Ročník	6. ročník	7. ročník	8. ročník	9. ročník
Známka	3,38	3,75	3,74	3,62

tabulka 2.3-2 Průměrné hodnocení předmětu fyzika jednotlivými ročníky 2005/2006.

Oproti předešlému roku se hodnocení žáků zlepšilo, a to výrazněji v těch třídách, ve kterých jsem začal letos učit.

Výsledky malého výzkumu byly v loňském roce průměrně za ročníky tyto:

Ročník	6. ročník	7. ročník	8. ročník	9. ročník
Známka	3,92	4,05	4,11	4,29

tabulka 2.3-3 Průměrné hodnocení předmětu fyzika jednotlivými ročníky 2004/2005.

Domnívám se, že výsledky za letošní školní rok jsou pro fyziku příznivější z toho důvodu, že si žáci měli čas zvyknout nejen na mě, ale hlavně na způsoby výkladu a opakování, které používám. Důležitým faktorem, pozitivně ovlivňujícím výsledek je i to, že mě mnozí žáci znali z minulých let, protože jsem je vyučoval informatiku.

Jeden z prvků, který dle mého názoru přispěl ke zlepšení výuky, je počítač, který se mi podařilo zajistit do učebny fyziky a na který jsem nainstaloval svůj program Interaktivní doplněk k učebnici fyziky pro 7. ročník ZŠ, kterým jsem také opatřil ještě učebnu informatiky.

V sedmé třídě je hodinová dotace předmětu fyzika dvě vyučovací hodiny týdně. Jednu hodinu věnuji výkladu nové láky a následnému procvičování v učebně fyziky, ve které předvedu i pokusy. Druhá hodina probíhá v počítačové učebně, kde žáci pracují s Interaktivním doplňkem fyziky, který jsem vytvořil. Nejprve si sami zopakují probranou látku na shrnutém učebním textu, který příručka obsahuje, potom mohou zhlédnout ukázky natočených pokusů k danému učivu, popřípadě učivo procvičují na přiložených programech: převody fyzikálních veličin, převody jednotek, sestavování puzzle, fyzikální pexeso a dalších doplňkových programech, které jsem již zmínil v první části diplomové práce.

V některých hodinách je Interaktivní doplněk využíván jako učebnice k probírání nové látky. Po jejím procvičení si žáci zapíší poznámky z příručky, anebo si je mohou vytisknout a vlepit do školního sešitu fyziky. Děti nejvíce využívají možnosti si poznámky vytisknout, proto zbývá více času na opakování dané látky nebo procvičování na počítači.

Velkou výhodou mého programu je to, že žákům usnadňuje opakování. Každý se může rozhodnout, kolik času u které části látky stráví, kolikrát si ji přečte, kolikrát si pustí video, kolik si spočítá příkladů, aby toto množství stačilo k potřebnému zopakování, celkovému pochopení, utřídění a ucelení si učiva.

Tento Interaktivní doplněk rozšiřuje možnosti stávajících učebních materiálů, jako je tištěná učebnice a sbírka úloh, školní sešit nebo encyklopedie, nejen při výuce ve škole, ale i při domácím učení a opakování látky. Na konci příručky jsou výsledky početních úloh. Pokud je dítě doma, může si zábavnou formou opakovat probranou látku, popřípadě si přečíst látku následující. Nejvýznamnější uplatnění tohoto interaktivního doplňku vidím v případě, kdy žák není přítomen v hodině a nemůže tedy sledovat výklad nového učiva. V takovémto případě si látku, která je během jeho absence probírána, přečte doma, podívá se na videoukázky s pokusy, které souvisejí s tématem a na základě nově nabytých vědomostí si může novou látku procvičovat na přiložených počítačových programech. Žákův návrat do školy po nemoci by tedy neměl být tak stresující, protože měl možnost si učivo přečíst v příručce na počítači nebo v učebnici, měl možnost zhlédnout videoukázky s pokusy k probírané látce a mohl si opakovat na připojených počítačových programech.

Výňatek z Manuálu k RVP [2, s. 49]:

„Vzhledem ke zdůrazňované formativní funkci vyučovacího předmětu budou v práci učitele převažovat aktivizující metody a formy, které posilují zdravé sebevědomí, zvyšují odolnost vůči stresům a přispívají k utváření vlastních názorů a k volbě správného rozhodování (*např. dialog, diskuse, řešení problému, aktivizující hry, praktická cvičení, simulace, audiovizuální technika, exkurze, besedy s odborníky*).“

2.4 Didaktická stránka Interaktivního doplňku

2.4.1 Pojetí didaktiky fyziky

Obecná didaktika se zabývá výukou jako určitým druhem výchovy. Výchovně vzdělávacím obsahem didaktiky fyziky je vědecký systém fyziky transformovaný do didaktického systému a realizovaný ve výuce, ze které přejímá pojmovou strukturu a obecné poznatky. Didaktika fyziky má za cíl objevovat způsoby a metody, jakými fyzikální poznatky předávat těm, kteří se na jeho objevech nepodíleli.

Didaktika fyziky v sobě spojuje několik disciplín – fyziku, psychologii, pedagogiku a další disciplíny tak, aby se nynější encyklopedismus, který se projevuje ve školách, alespoň částečně eliminoval. Namísto učení se spousty pojmů a definicí by žáci měli dostat příležitost k samostatnému myšlení a jednání, schopnosti vyhledat si potřebné informace, vypořádání se s životními situacemi a hledání způsobů jejich řešení.

2.4.2 Rozvíjení fyzikálního myšlení žáků základní školy

Vyučování fyziky i ostatních předmětů kultivuje osobnosti žáků a rozvíjí fyzikální myšlení, intelektuální a manuální dovednosti, které mohou uplatnit v dalším praktickém i studijním životě.

Mezi nejvýznamnější dovednosti patří [4, s. 15]:

- přemýšlet o přírodních jevech a lidské činnosti z hlediska hledání souvislostí mezi nimi,
- informace získané (z experimentu či pozorování fyzikálních dějů) hodnotit z hlediska příčin a následků nebo jejich významu pro řešení určité situace,

- měřit fyzikální veličiny potřebné i v běžném životě, např. délku, objem, teplotu, čas, elektrický proud, elektrické napětí, sílu apod. a naměřené veličiny efektivně a ekonomicky zpracovat,
- nahlížet na fyziku jako na součást kultury vůbec (význam fyzikálních objevů pro lidstvo v minulosti, přítomnosti i v budoucnosti),
- nahlížet na fyziku jako základní přírodní vědu, která má interdisciplinární význam a na vyučování fyzice jako proces, který má mezi-předmětový charakter

V současné době byl dokončen Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, který jednotně určuje výstupní znalosti, dovednosti a postoje. Na základě těchto výstupů si už každá škola sama určí, jak těchto cílů dosáhne. Tato relativní volnost, která je jednotlivým školám poskytnuta, vede k tomu, že učební plány pro jednotlivé vyučovací předměty mohou být přetvořeny podle možností a schopností žáků na dané škole, podle vybavenosti pomůckami anebo podle zaměření školy. Počet vyučovacích hodin věnovaných jednotlivým předmětům na týden určuje ředitel školy dle kritérií, které společně s pedagogy určí. Můj úkol učitele fyziky bude obhájit alespoň stejný počet hodin fyziky jako byl doposud. Budu se snažit argumentovat fakty, že fyzika pomáhá utvářet myšlení žáků, pomáhá utvářet obraz fyzikálního světa a patří ke všeobecnému základu.

Myslím, že z výše uvedených skutečností je pro žáky nejdůležitější fyzikální myšlení. Fakt, že mají možnost zdokonalit se v této schopnosti, je dostatečným důvodem pro to, aby fyzika získala adekvátní počet vyučovacích hodin.

Dvě charakteristiky fyzikálního myšlení [4, s. 16]:

1. Základním úkolem školské fyziky je učit žáky fyzikálně myslet. Pod pojmem fyzikální myšlení rozumíme speciální nazírání na skutečnost, která se projevuje schopností vyhledávat v jevech skutečnosti jejich fyzikální podstatu, tj. rozpoznávat a určovat fyzikální

veličiny a stanovit jednoduché vztahy mezi nimi. Impulsem pro myšlení je vznik problémové situace.

2. Myšlení, které vychází z celé bohaté rozmanitosti fyzikálních jevů (skutečností, vjemů, představ, pojmů a vztahů), které nezanedbává přírodně fyzikální podklad ani u veličin, s kterými fyzika pak operuje jako prvky základními, nazýváme fyzikálně funkční myšlení. Právě výchova k fyzikálně funkčnímu myšlení je specifický úkol fyziky, který ji odlišuje od jiných školních předmětů. Žák je tak veden nejdříve k realitě, k poznávání přírody jaká je, a teprve pak ke kvantitativnímu matematickému vyjadřování vztahů v přírodě.

2.4.3 Vyučovací proces

Vyučovací proces je činnost, která má dvě složky: vyučování a učení se. V tomto procesu se uplatňuje několik prvků, které jsou vzájemně propojeny. Jsou to tyto: obsah, cíl, učitel, žák, podmínky, pomůcky, didaktické zásady, metody vyučování, organizační formy.

Pro výběr vyučovacích metod na základní škole, tvorbu učebnic, plánování výuky a kontroly vědomostí žáků je zapotřebí vymezit cíle vyučování fyziky. Výkon žáka je posuzován podle takzvaného výstupního vzdělávacího standardu, což je výukový cíl vyjadřující žákův výkon.

Výukovým cílem se označuje zamýšlená změna osobnosti žáka, které má být dosaženo výukou [4, s. 39] a dělí se na:

- kognitivní – osvojování poznatků
- afektivní – osvojování postojů
- psychomotorické – osvojování psaní, kreslení, tance atd.

Cíl by měl splňovat požadavek konzistence, přiměřenosti, jednoznačnosti a kontrolovatelnosti [3, kap. 4, čl. 3]:

- Konzistence – podřízenost cílů nižších vyšším cílům; nižší cíle mají napomáhat dosažení cílů vyšších
- Přiměřenosti – cíle mají být náročné, ale splnitelné; je třeba cíle aktualizovat podle okamžité úrovně žáků či celé třídy
- Jednoznačnosti – formulace cíle nepřipouští rozdíly výkladu jeho smyslu různými učiteli nebo žáky
- Kontrolovatelnosti – musí existovat způsob, jak zjistit, že cíle bylo skutečně dosaženo

Zejména v psychomotorických cílech jsou zahrnuty dovednosti ovládání a práce s přístroji a pomůckami. Pomůckami mohou být nejen měřicí přístroje, různé laboratorní soupravy, ale i interaktivní pomůcky na procvičování a opakování učiva. Se stoupající vybaveností škol multimediální technikou se dá stále častěji s žáky využívat internetu a jiných elektronických prvků, kterým je i Interaktivní doplněk, k výuce a opakování probíraného učiva.

2.4.4 Formy a metody vyučování fyziky

Organizační forma se skládá z vyučovacího procesu, tedy stránky formální, a vyučovací metody. Organizační forma vyučování jako taková je definována jako způsob, kterým je strukturován vyučovací proces s ohledem na obsah a metody vyučování. Organizační formy vymezují vyučovací proces a jeho uspořádání v čase a místě s ohledem na obsah a metody vyučování. Nejpoužívanější formou

výuky je hromadná výuka, při které učitel pracuje se stálou skupinou žáků na základě pevně daného rozvrhu.

Výuku fyziky lze provádět na různých místech dle potřeby:

- ve třídě,
- v laboratoři,
- na exkurzi (mimoškolní práce žáků).

Uspořádání obsahu výuky, které si klade za cíl dosažení výchovně vzdělávacích cílů, je vyučovací metoda.

V dnešní době se ve škole při výuce používají zejména tyto dvě metody:

- induktivní – převládá na základní škole, směřuje od konkrétních detailních znalostí k formulování obecných závěrů,
- deduktivní – vede od obecných definic k jednotlivým příkladům.

Vyučovací hodiny lze rozdělit na:

- výkladovou,
- opakovací,
- hodnotící vědomosti a dovednosti žáka,
- praktická cvičení,
- exkurze.

Ve škole se nejčastěji se ovšem vyskytují hodiny smíšené, které obsahují prvky všech typů hodin, uvedených výše. To znamená, na začátku vyučování je krátké opakování látky z minulé hodiny, potom následuje výklad nové látky

s jejím procvičením a na konci hodiny může být vyzkoušen jeden žák z učiva předminulé hodiny. Podle toho, která část časově převládá, se nazývá celá hodina.

Ve vyučování fyziky dělíme metody do těchto skupin:

- metody slovního projevu - *výklad* – učitel je aktivní a žáci poslouchají,
rozhovor – aktivní je učitel i žák a na základní škole se používá,
práce s knihou – žák by měl umět pracovat s textem, porozumět mu a umět v něm hledat informace, umět rozlišit podstatné a méně podstatné části textu, orientovat se v tabulkách a grafech.
- názorné metody - *pozorování a předvádění* – vždy je nutný výklad učitele.
- metody praktických prací – *laboratorní úloha* – aktivní je žák,
řešení úloh – aktivní je žák,
žákovské pokusy – aktivní je žák.

V každé hodině fyziky je nutné spojovat metody slovní s metodami názornými a s pokusy. Aby v hodině bylo dosaženo optimálního propojení všech výše zmíněných prvků, je nutné, aby učitel ještě více dbal na přípravu vyučovací hodiny. Jeho slovní projev je ve vyučování fyziky důležitý, protože s fyzikálními zákonitostmi se žáci seznamují především slovními pojmy.

Mnou vytvořená příručka se svým provedením hodí do výkladové i do opakovací hodiny tím, že je vytvořena podle dnes nejpoužívanějšího typu učebnic fyziky na základní škole a současně koresponduje s výstupními znalostmi žáků dle nově připravovaného Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdě-

lávání. Příručka obsahuje jak část teoretickou, tak část opakovací. K opakování učiteli pomohou, kromě skutečných pokusů, zejména videoukázky s pokusy a dále také programy, které se tématicky vztahují k probírané látce a doplňují tak výklad o interaktivní složku výuky.

2.4.5 Motivace žáků ve vyučování fyziky

Učitel může zvolit pro danou třídu žáků vyhovující vyučovací postup, použít dobře propracovanou učebnici, názorné pokusy, multimediální techniku k prezentaci učiva a příkladů, ale pokud žáci nejsou motivováni, pravděpodobně u nich nebude dosaženo takového výsledku vyučovacího procesu, jaký byl zamýšlen. Aby nenastala taková situace, je nutná motivace, která zvýší zájem žáků o probíranou látku a tím usnadní vyučovací proces.

Některá z pravidel pro motivaci žáků [5]:

- povzbuzovat žáky v jejich nápadech,
- umožňovat svobodu projevu a názorů,
- pomáhat žákům v růstu a zlepšování se,
- nepřehlížet maličkosti.

Motivace je důležitým prvkem nejen výuky, ale také každodenního jednání v životě jedince. Každý člověk má určité potřeby, které se snaží naplnit. Je tedy motivován k činnosti spojené s jejich uspokojením.

Mezi základní potřeby jednotlivce patří [5]:

- poznání,
- činnosti – nutnost neustále něco dělat,

- sociální styk – společnost jiných lidí,
- výkon a s ním spojené sociální uznání – kariéra,
- vytvářet cíle – smysluplnost činností.

Prvním typem motivace, se kterým se učitel u žáků může setkat, je vnitřní motivace, která, je-li učitelem navozena a podporována, zvyšuje zájem subjektů o právě probíranou látku. Pro dosažení tohoto stavu, je nutné poskytovat žákům dostatek prostoru pro jejich vlastní činnost týkající se probíraného objektu, která musí být na konci hodnocena. Je-li toto hodnocení příznivé, žáci jsou více motivováni k další práci. Dalšími způsoby, jak probudit motivaci, mohou být pokusy, exkurze, referáty či diskuse. Tato motivační fáze je při výuce jednou z nejzákladnějších a také nejobtížnějších.

Druhou formou motivace, často běžnější, je takzvaná vnější motivace, která už není podmíněná vlastní iniciativou žáků, nýbrž vnějšími podněty, jako je například klasifikace.

Dalším krokem, který by měl vést ke zvýšení motivace ve vyučovacím procesu, by měla být aktivizace žáků, při které by se oni sami mohli dopracovat k podstatě určitého jevu nebo problému. Dříve se používal takový způsob předávání poznatků žákům, který po nich nevyžadoval, aby nad danými informacemi příliš přemýšleli nebo je podrobili kritickému zhodnocení, ale pouze aby je přijímali jako fakta. Současná didaktika tento postup odmítá a snaží se přinutit žáky k aktivnímu podílení se na osvojování vědomostí a dovedností větší mírou samostatnosti, a to nejen v myšlení, ale také ve vyhledávání konkrétních poznatků nebo samostatným vytvářením závěrů. V takovémto ideálním případě by žáci nebyli stavěni do pozice pasivních posluchačů, kteří už jen očekávají další výklad učitele, ale mohli by se sami podílet na realizaci vyučovací hodiny. Žáci by tedy neměli být těmi, kteří pasivně poslouchají, ale měli by se stát těmi, kteří objevují a tvoří.

Mezi demotivující prvky patří [5]:

- nasycení – stereotypní činnosti,
- absence odreagování,
- nedostatečná organizace práce,
- nedostatky v osobních vztazích,
- nedostatky v emoční atmosféře.

Aby bylo dosaženo nezbytné aktivizace žáků a tím i jejich motivace, je nutné se během výuky vyvarovat demotivujících prvků, které se mohou objevovat. K potlačení jejich výskytu byla vytvořena tato příručka. Jak již bylo zmíněno výše, jeden z demotivujících prvků je stereotypní jednání učitele a žáků. Pokud učitel zařadí do výuky nový prvek, kterým může být například Interaktivní příručka, jistě to výuku obohatí a zároveň předejde stereotypizaci výuky a žáci získají další zdroj informací. V běžné vyučovací hodině, která probíhá ve třídě, se žáci nemají příliš možnost odreagovat, protože učebna většinou není vybavena příslušnými pomůckami v potřebném množství pro každého z nich. Avšak při práci s Interaktivním doplňkem se mohou žáci nejen učit novou látku či procvičovat, ale během toho mají možnost využít přiložených programů, kterými si sice také opakují, ale zábavnou formou, při níž se mohou odreagovat.

2.4.6 Struktura vyučovací hodiny

Dříve než je možné se bavit o struktuře vyučovací hodiny, je nezbytné se věnovat její přípravě. Je důležité zformulovat cíl hodiny a podle jasně zformulovaného cíle vybrat vhodnou metodu a prostředky k jeho dosažení.

Požadavky na přípravu [4, s. 35]:

- důslednost a systematičnost při určování cíle, obsahu i metody vyučovací hodiny,
- opakování a upevňování učiva má být organizační součástí hodiny,
- nové učivo musí logicky navazovat na učivo probrané v minulých hodinách,
- správná organizace vyučovacího procesu, tj. práce učitele i žáků v průběhu vyučovací hodiny včetně časové rozvahy,
- účelné a racionální využívání názorných a technických pomůcek.

V první fázi přípravy vyučovací hodiny je nutné zjistit, jaká látka se ve třídě v minulých hodinách probrala, na základě této informace pak prostudovat materiály na výuku následující hodiny a připravit si pomůcky. V druhém kroku se formuluje cíl vyučovací hodiny, popřípadě dílčí cíle; metody, které budou použity; motivace; otázky, kterými se bude rozvíjet aktivita žáků; co se bude zaznamenávat na tabuli; bude-li se používat i jiných pomůcek jako je například zpětný projektor, počítač, video a televize; jak se bude pracovat s učebnicí; zda bude zadán domácí úkol a jaký. Ve třetím kroku se vypracovává příprava na vyučování.

Nejčastější struktura vyučovací hodiny:

- organizační část – pozdravení, zapsání do třídní knihy, seznámení žáků s programem hodiny,
- procvičování předchozího učiva, kontrola domácího cvičení,
- výklad nové látky, pokusy, video,
- procvičování probrané látky,
- zadání domácího úkolu.

Nelze opomenout strukturu vyučovací hodiny, neboť má vliv na aktivitu žáků. Pokud jsou aktivně zapojeni všichni žáci do výuky, lépe se na probírané učivo soustředí a mnohem lépe jej pochopí. K tomuto může učitel nejlépe využít demonstračních pokusů, kterými žáky zaujme a zároveň jim sdělí podstatu zkoumaného jevu. Dále může ve vyučovací hodině využít frontální pokusy, nákres pokusů na tabuli nebo animace pokusů na PC, řešení úloh, skupinové vyučování nebo problémové vyučování.

Je zřejmé, že pokud učitel vhodně zvolí práci na PC s Interaktivním doplňkem fyziky, může tak vhodnou formou přimět k aktivitě i ty žáky, kteří byli doposud v hodině pasivní. Žáci budou tuto netradiční výuku brát jako hru, ale přitom se budou zábavnou formou učit nebo si opakovat.

2.4.7 Fyzikální úlohy ve výuce

Fyzikální úloha je slovně formulovaný podnět vyjadřující zadání úlohy, který vybízí žáky k činnosti. Na základě formulace otázky v zadání příkladu se žáci snaží dospět k řešení, popřípadě k odpovědi na požadovanou otázku. Pro splnění tohoto úkolu je nutné, aby zadání zahrnovalo některé podmínky, předpoklady či fakta, bez kterých by úloha nešla vyřešit.

Prostřednictvím práce na fyzikální úloze si žáci osvojují určité fyzikální dovednosti a poznatky. Snaží se aplikovat teoretické vědomosti získané při hodině na řešení praktických úloh. Slovní podněty žákům pomáhají lépe chápat základní fyzikální pojmy, jevy, situace tj. rozvíjejí jejich fyzikální myšlení. V neposlední řadě jsou také nástrojem, který vybízí žáky k jejich samostatné činnosti.

Podle mého názoru jsou úlohy nezbytnou součástí při výuce a opakování fyzikální látky. V Doplňku je program, který se věnuje výpočtu jednoduchých úloh o pohybu. Žáci si jeho používáním zvyknou na strukturu zápisu, vstřípi si ji do paměti a přitom si opakují.

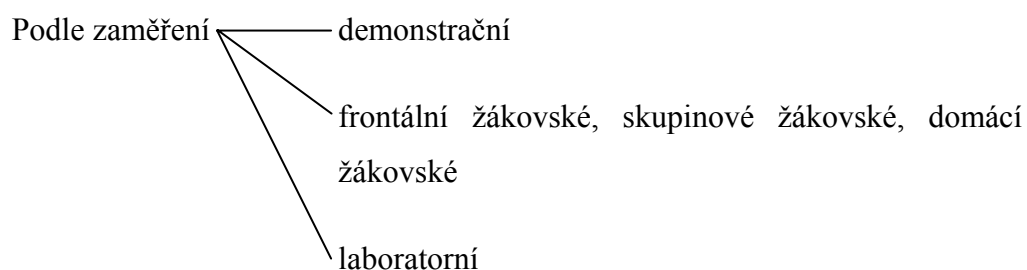
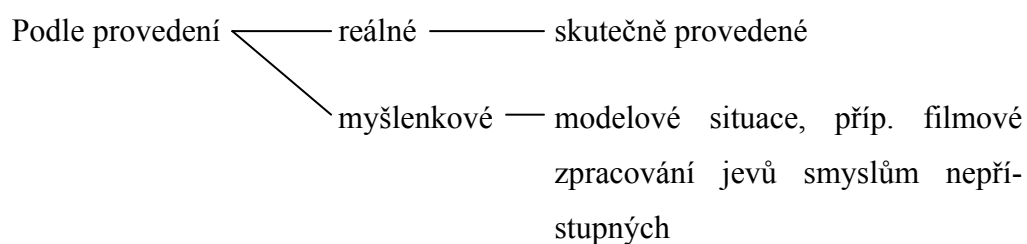
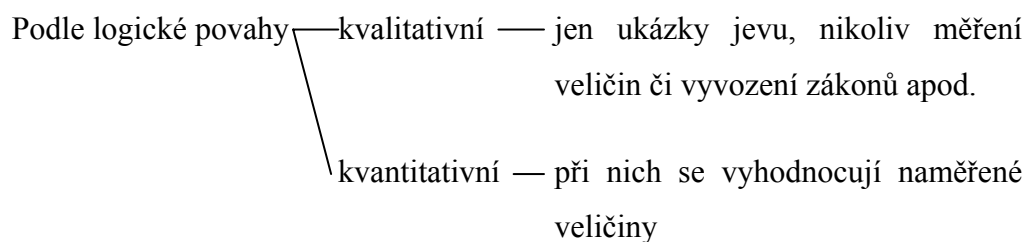
2.4.8 Pokusy ve vyučování fyziky

Experimentem se ve fyzice rozumí nejen propojení vědeckých poznatků s technikou a životem, nástroj pro potvrzování či vyvracování hypotéz, ale také zdroj získávání nových znalostí o přírodě. Cílem pokusů ve vyučování je snaha objasnit zákonitosti objevené ve vědeckém výzkumu. Pokusy jsou nedílnou součástí vyučování fyziky, neboť slouží jako zdroj získávání poznatků o fyzikálních jevech a vlastnostech, zvyšují zájem žáků o předmět nebo o konkrétní okruhy, ulehčují žákům osvojení si učiva, aktivizují žáky a rozvíjí jejich fyzikální myšlení. Výhodou školního pokusu oproti zkoumání v přírodě je možnost ho během jedné vyučovací hodiny fyziky provádět v libovolném čase a většinou také v libovolném počtu opakování.

Čím se řídit při přípravě pokusu:

- je nutné, aby se učitel na pokus řádně připravil a vyzkoušel jej před vyučovací hodinou a přesvědčil se, že je vše v pořádku,
- pokus by měl být učitelem připraven v dostatečném předstihu, aby se eliminovaly případné problémy,
- pomůcky pro realizaci žákovských i demonstračních pokusů by měly být v dobrém stavu a učitel by tento stav měl udržovat,
- každý pokus by měl být zaznamenán na tabuli, do sešitů žáků a kartotéky pokusů.

Klasifikace pokusů ve školské fyzice [4, s. 58]:



Význam demonstračních pokusů prováděných učitelem spočívá v tom, že pokud je žák pozoruje pečlivě, vytváří si prvotní představy o studovaných jevech, základ pro pochopení mnohých fyzikálních pojmů, které nelze vytvořit jinak, než názorným smyslovým vjemem.

Žáci si pozorným sledováním demonstračních pokusů osvojí také určitý postup práce, který mohou využít při provádění laboratorních prací nebo žákovských pokusů. Nevýhodou demonstračních pokusů je to, že nejsou aktivně zapojeni téměř žádní žáci a také většinou nepřijdou do kontaktu s pomůckami potřeb-

nými k provedení pokusu. Někdy je to záměrem, aby nebyly drahé pomůcky poničeny nebo aby se žáci při realizaci pokusu neporanili.

Demonstrační pokusy použité v Doplnku fyziky jsem zařazoval tématicky tam, kam patří dle organizace učiva. Pokusy jsem volil jednoduché a snadno pochopitelné, aby si je žáci mohli popřípadě vyzkoušet sami doma, a taktéž nepříliš dlouhé, aby rychle neopadl zájem a pozornost. Téměř ke každé kapitole je jeden pokus se stručným vysvětlujícím textem. U některých pokusů je i náčrt, nicméně náčrt pokusu by měl provést i učitel na tabuli. Z názvu některých pokusů bystrým žákům vyplyne výsledek již před samotným provedením pokusu, ale je na učiteli, jak pojme výuku a zda žákům řekne výsledek pokusu předem nebo zda je nechá, aby výsledek pokusu vyslovili sami.

Pomůcky pro provádění pokusů jsem volil všem žákům známé a jednoduché, aby nebylo nutné učitelovo vysvětlení k tomu, jak fungují a neodváděly tak pozornost žáků od podstaty pokusu.

Žákovské pokusy jsou velmi významné, neboť aktivizují duševní a motorické činnosti žáka, který při jejich provádění má kontakt s pomůckami. Žák prostřednictvím prováděných pokusů poznává fyzikální jev. Tyto pokusy jsou tématicky v podobě laboratorních cvičení a experimentů zařazovány do výuky.

Při provádění žákovských pokusů je nutné, aby učitel dodržoval bezpečnostní předpisy a dbal nejen na svoji, ale také na bezpečnost žáků.

2.4.9 Zpětná vazba

Důležitým prvkem ve vyučovacím procesu je zpětná vazba. Jejím prostřednictvím se žák dozvídá, byl-li ve své určité činnosti úspěšný či nikoliv. Problémem, který je v dnešním školství běžný, je prodleva mezi vykonanou aktivitou a poskytnutím zpětné vazby. Zejména u domácích úkolů či písemných pracích je evidentní příliš dlouhá doba zpětné vazby, což může vést k zapamatování si ne-

přesného učiva. Pokud tedy žák do testu napíše chybnou odpověď, o které se domnívá, že je správná, a opravený test dostane například za dva týdny, je mu již jedno, jestli to, co napsal, bylo dobře či nikoliv. Svoji špatnou odpověď si mezitím totiž zafixoval jako správnou.

Doplněk, který jsem vytvořil, žádný takovýto problém nemá. Na počítači žák bezprostředně vidí výsledek své činnosti a okamžitě ví, zda byl či nebyl úspěšný. Taktéž je veden prostřednictvím programu k samostatnému nalezení chyby, stejně jako k pozorování změn, které mohou nastat při obměně parametrů. Výhodou počítače je fakt, že žákovi poskytuje zpětnou vazbu zcela diskrétně, a proto ani slabší jedinci se nemusí obávat toho, že by se o jejich neúspěchu dozvěděla celá třída. Lze tedy říci, že používáním Interaktivního doplňku se žák během výuky může cítit méně stresován a tím může podat lepší výkon.

Je známo, že některé děti se učí proto, aby potěšily učitele, aby se staly oblíbenými. Počítačová příručka však eliminuje tuto vnější motivaci a naopak posiluje vnitřní, takže žáci nejsou povzbuzováni k práci osobností učitele, ale svým vnitřním zájmem o probíranou látku.

2.5 Závěr

Základem diplomové práce bylo vytvoření Interaktivního doplňku k učebnici fyziky pro 7. ročník základní školy, část „pohyb a síla“.

Práce je rozdělena na dvě části. První z nich je věnována popisu práce s Interaktivním doplňkem. Jsou zde popsány jednotlivé oblasti úvodní obrazovky programu a taktéž konkrétní ovládání příručky a přidaných programů, které slouží k procvičování a opakování látky probrané v daných kapitolách. Na závěr jsou přidány dva procvičovací programy, které již svým tématickým obsahem nepatří do probírané učební látky (proto jsou zařazeny v části „Bonus“), ale žáky zaujaly svým zpracováním.

Druhá část práce je koncipována tak, že je čtenář nejprve seznámen s didaktikou fyziky a následně jsou dané informace aplikovány na program Interaktivní doplněk. Dále je zde zmíněna volba řady učebnic fyziky, podle které je celá příručka vytvořena. Zařazen je také tématický soulad Interaktivního doplňku a nově připravované kurikulární koncepce Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání. Práce se v této části dále zabývá rozšiřujícími možnostmi Interaktivního doplňku se stávajícími výukovými materiály a učebními pomůckami.

Tento program vznikl jako doplněk ke stávajícím učebnicím fyziky pro 7. ročník základní školy, ke sbírkám úloh a pokusům prováděných v hodinách fyziky. Jeho vytvořením se mi podařilo výše uvedené spojit v jeden celek a zpřehlednit a byl tvořen již dle konkrétní představy, jak by se dal využít v praxi. Tvořil by doplňkovou část k výkladu učitele. Za předpokladu, že každý větší celek, týkající se daného tématu, se skládá ze tří až šesti kapitol, které budou odučeny ve třídě, naplní každé následující hodiny bude práce s programem. Žáci budou mít možnost si teoretické poznatky, které získali v hodině, ověřit na konkrétních situacích. Uvidí, jak fyzikální jevy a zákonitosti fungují v praxi, a to nejen díky simulacím, ale taktéž natočeným videoukázkám. Za každou kapitolou jsou uvedeny mé vlast-

ní modifikace procvičovacích příkladů a početních úloh, jejichž výsledky jsou na konci příručky. Velkou výhodou je, že shrnutý učební text je možno vytisknout.

Do práce jsem zařadil programy, které slouží k procvičování převodů jednotek délky, objemu a doplňování fyzikálních veličin, a to z toho důvodu, že během mé praxe na ZŠ jsem se setkal s tím, že se tyto základy žákům neustále pletou. Tyto procvičovací programy by jim měly pomoci obtíže s převody překonat.

Při vytváření příručky jsem využil svých znalostí programování a práce v prostředí školní verze Borland Delphi Enterprises; obrázky knihy, tlačítek a jednotlivých stránek jsem maloval a psal v programu Malování, který je standardní součástí operačního systému Windows. Videoukázky jsem natáčel digitální kamerou a upravoval v programu Pinnacle Studio a VirtualDub.

Aby tento Interaktivní doplněk mohl být plně využit k účelům, k jakým byl vytvořen, ideální by bylo, aby ho mělo každé dítě doma na svém počítači a mohlo jej kdykoliv využít k učení, opakování a procvičování učiva.

Příloha č. 1 Interaktivní doplněk na CD

Na přiloženém CD se nachází program Interaktivní doplněk k učebnici fyziky pro 7. ročník ZŠ.

Použitá literatura

1. Jeřábek, J., Tupý, J.: *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*, Praha: VÚP, 2004, [cit. 2005-07-05], elektronická publikace stažená z online webových stránek VÚP Praha na URL <<http://www.vuppraha.cz/index.php?op=sections&sid=317>>.
2. Jeřábek, J., Tupý, J.: *Manuál pro tvorbu školních vzdělávacích programů v základním vzdělávání*, Praha: VÚP, 2005, [cit. 2005-07-05], elektronická publikace stažená z online webových stránek VÚP Praha na URL <<http://www.vuppraha.cz/>>.
3. Kazda, V.: *Cvičebnice didaktiky fyziky*, Studijní materiál, Liberec: TUL, 2004.
4. Janás, J.: *Kapitoly z didaktiky fyziky*, Brno: Masarykova univerzita v Brně, 1996. ISBN 80-210-1334-6.
5. Učitelské listy, Hanuš, R.: *Motivace – motor našeho konání* [online], 16.červenec 2002, č. 7, [cit. 2006-04-20]. Dostupné z <<http://ucitelskelisty.ceskaskola.cz/Ucitelskelisty/Ar.asp?ARI=100660&CAI=2148&EXP S=%22HANU%8A%2A%22>>.
6. Fuka, J., Kunzfeld, J., Novotný, J.: *Pokusy z fyziky na základní škole*, Praha: SPN, 1985.
7. Bohuněk, J.: *Sbírka úloh z fyziky pro žáky základních škol 1. díl.*, Praha: Prometheus, 2000. ISBN 80-85849-06-2.
8. Šedivý, J., Purkar, J., Pfeřček, S.: *Úlohy z fyziky pro základní školy 1. část.*, Praha: Fortuna, 1996. ISBN 80-7168-315-9.
9. Jáchim, F., Tesař, J.: *Fyzika pro 6. ročník základní školy*, Praha: SPN, 2000. ISBN 80-7235-076-5.
10. Jáchim, F., Tesař, J.: *Fyzika pro 7. ročník základní školy*, Praha: SPN, 2001. ISBN 80-7235-116-8.

11. Kolářová, R., Bohuněk, J.: *Fyzika pro 6. ročník základní školy*, Praha: Prometheus, 1999. ISBN 80-7196-121-3.
12. Bohuněk, J., Kolářová, R.: *Fyzika pro 7. ročník základní školy*, Praha: Prometheus, 2000. ISBN 80-7196-119-1.
13. Rojko, M., Dolejší, J., Kuchař, J., Mandíková, D.: *FYZIKA KOLEM NÁS (Fyzika 2 pro základní a občanskou školu)*, Praha: Scientia, 1996. ISBN 80-7381-057-7.
14. Lustigová, Z.: *Fyzika pro 6. a 7. ročník základních škol a nižší ročníky víceletých gymnázií*, Praha: Fortuna, 1999. ISBN 80-7168-512-7.
15. Bohuněk, J.: *Pracovní sešit k učebnici FYZIKA PRO 6. ROČNÍK ZŠ*, Praha: Prometheus, 2002. ISBN 80-7196-159-0.
16. Bohuněk, J.: *Pracovní sešit k učebnici FYZIKA PRO 7. ROČNÍK ZŠ*, Praha: Prometheus, 2003. ISBN 80-7196-271-6.

Použitý software

1. Borland Delphi Enterprise, Version 7.0, Borland Software, 1983-2002.
2. Microsoft Word 2002, Microsoft Corporation, 1983-2001.
3. Microsoft Malování, Verze 5.1, Microsoft Corporation, 1981-2001.
4. VirtualDub 1.5.10 (build 18160/release) by Avery Lee, 1998-2003.
5. Pinnacle Studio version 8, < <http://www.pinnaclesys.com>>, 2002,